

SYSTEM IMPLEMENTATION OF AUGMENTED REALITY APPLICATION IN STUDENT WORKSHEET

Dadan Sumardani¹⁾

Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Jakarta
e-mail: dadansumardani_pfisika15s1@mahasiswa.unj.ac.id

Rahma Rosaliana Saraswati²⁾

Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Jakarta
e-mail: rahma.rosaliana@gmail.com

Agustiani Putri³⁾

Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Jakarta
e-mail: agustianiputri15@gmail.com

Fauzi Bakri⁴⁾

Dosen Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Jakarta
e-mail: fauzi-bakri@unj.ac.id

Dewi Mulyati⁵⁾

Dosen Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Jakarta
e-mail: dmulyati@unj.ac.id

ABSTRAK

Augmented Reality hadir sebagai teknologi berkembang yang memiliki potensi pedagogis yang besar. Pemanfaatan teknologi ini sangat masif dikembangkan dalam praktikum. Fisika adalah mata pelajaran yang memerlukan praktikum agar siswa memahami esensi fisika. Masalah yang diangkat dalam penulisan penelitian ini adalah bagaimana implementasi sistem *augmented reality* pada lembar kerja peserta didik. Oleh sebab itu, tujuan diadakannya penelitian ini adalah membuat aplikasi *Augmented Reality* pada LKPD materi kaidah tangan kanan. Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah metode *waterfall*. Hasil dari pengembangan sistem ini adalah terciptanya sebuah aplikasi *Augmented Reality* untuk membantu guru dalam memandu siswa dan membantu siswa dalam memahami materi fisika. Dari hasil pengujian black box testing, didapatkan hasil pengujian bahwa persentasi keberhasilan sistem aplikasi sebesar 100% yang mengindikasikan bahwa aplikasi telah berfungsi dengan baik pada penggunaan di smartphone. Sehingga aplikasi ini sudah dapat digunakan pada pengguna dalam proses pembelajaran.

Kata kunci: *Augmented Reality, Implementasi Sistem, Worksheet*

ABSTRACT

Augmented Reality exists as a developing technology that has great pedagogical potential. Utilization of this technology is very massive developed in the practice. Physics

is a subject that requires practicum so students understand the essence of physics. The problem raised in writing this research is how the implementation of the augmented reality system on the student worksheets. Therefore, the purpose of this research is to make Augmented Reality application on LKPD on right hand rules. The system development method used is the waterfall method. The result of the development of this system is the creation of an Augmented Reality application to assist teachers in guiding students and helping students understand physics material. From the results of black box testing, the test results show that the percentage of application system success is 100%, which indicates that the application is functioning properly on smartphone usage. So this application can already be used by users in the learning process.

Keywords: Augmented Reality, System Implementation, Worksheet.

1. PENDAHULUAN

Tingkat pendidikan sains di Indonesia sampai saat ini masih dalam tahap pengembangan. Menurut *the learning curve* peringkat mutu pendidikan Indonesia adalah peringkat 40 dari 40 negara (Hidayat, 2018). Hal ini berarti banyak yang harus dibenahi dan diperhatikan dalam dunia pendidikan di Indonesia, salah satunya adalah pada sistem penyampaian materi pelajaran beserta proses dan hasil dari pendidikan itu sendiri. Kesuksesan pendidikan tidak bisa terlepas dari hal tersebut, baik pada tingkat pendidikan dasar sampai perguruan tinggi. .

Kurangnya pemahaman peserta didik terhadap sains tergambar pula berdasarkan survey *Programme of International Student Assessment (PISA)* yang menggambarkan posisi prestasi sains Indonesia 2012 yang berada di posisi 64 dari total 65 negara yang di survey dan pada tahun 2012 sebesar 64 dari 65 negara yang di survey (OECD, 2015). Namun, meskipun hasil peningkatan tersebut cukup signifikan, tingkat prestasi sains masih jauh dibandingkan dengan negara-negara yang lain. Indonesia masih berada di peringkat kelas bawah dan kalah jauh dengan Singapura.

Fisika adalah salah satu mata pelajaran yang memerlukan banyak media untuk

menyampaikan maupun menjelaskan materi. Dalam pelajaran fisika, tidak hanya belajar sebatas konsep maupun rumus saja, melainkan banyak kejadian yang tidak bisa dipahami dengan hanya membaca apalagi mendengar lewat ceramah. Dalam rangka menyampaikan materi fisika yang abstrak, dibutuhkan praktikum yang terbilang efektif membuat peserta didik memahami relevansi fisika dengan kehidupan nyata(Hidayati, 2012; Hayat,& Anggraeni, 2011; Pyatt, 2012). Namun, dalam survey yang dilakukan peneliti di SMA Negeri 5 Jakarta tanggal 8 November 2018, guru Fisika menyatakan bahwa proses praktikum masih banyak kendala dan menyebabkan tujuan praktikum tidak tercapai. Banyak hal yang membuat tidak maksimalnya praktikum, diantaranya adalah jumlah siswa yang terlalu banyak, tidak adanya lembar kerja siswa yang interaktif, dan keterbatasan media.Praktikum dapat dilakukan baik dengan menggunakan simulasi penyederhanaan kondisi nyata kedalam konsep sederhana, seperti simulasi refraksi cahaya (Srisawasdi, 2014) dan simulasi Gaya Gerak Listrik (Bakri, 2019).Praktikum menggunakan teknologi *augmented reality* dapat memaksimalkan aktivitas minds-on peserta didik dalam

praktikum (Taşlıdere, 2015) serta lebih interaktif bagi peserta didik (Sumardani, 2019).

Penelitian Fauzi Bakri (2019) telah mengembangkan lembar kerja peserta didik (LKPD) untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi SMA dan menghasilkan kesimpulan bahwa LKPD dilengkapi video melalui *augmented reality* dapat digunakan dalam pembelajaran untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa SMA kelas XII. Namun sayangnya, dalam konten penelitian tersebut hanya berupa video tanpa stimulus animasi.

Selain masalah praktikum, LKPD hanya berisi tulisan dan beberapa gambar 2D yang membuat siswa merasa bosan dan kurang berimajinatif. Penggunaan gambar diam yang telah tersedia dalam buku teks membuat siswa cenderung pasif dan kurang interaktif karena media gambar 2D tidak mampu memberikan respon timbal balik, kurang terlihat nyata dan kurang menarik bagi siswa (Yusniawati, 2011). Beberapa penelitian yang memanfaatkan teknologi untuk membantu efektifitas proses pembelajaran menggunakan teknologi *augmented reality* banyak dilakukan dalam mengembangkan animasi agar lebih interaktif. Animasi *augmented reality* tersebut seperti pengembangan pada penerapan gerak lorentz (Bakri, 2019).

Mobile Augmented Reality adalah salah satu teknologi yang berkembang yang memiliki potensi pedagogis yang besar. Dengan kemampuan menggabungkan dunia virtual dan nyata bersama-sama telah melahirkan kemungkinan baru dalam meningkatkan kualitas kegiatan belajar mengajar. Keefektifan AR dapat lebih diperluas ketika digabungkan dengan jenis teknologi lain seperti perangkat seluler (Nincarean, 2013).

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan di atas, maka penulis tertarik

untuk melakukan penelitian dalam implementasi sistem *Augmented Reality* pada Lembar Kerja Peserta Didik.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan sistem perangkat lunak, sehingga dalam pembuatannya menggunakan metode pengembangan sistem yang sesuai dengan kaidah rekayasa perangkat lunak. Penelitian ini menggunakan metode *System Life Cycle Development* (SLDC) tipe *waterfall* atau selanjutnya disebut metode *waterfall*. Metode ini dipilih karena tahapannya yang sistematis dan mudah untuk diaplikasikan. Tahapan pengembangan sistem dimulai dengan spesifikasi kebutuhan pengguna lalu berlanjut melalui tahapan-tahapan perencanaan (*planning*), permodelan (*modeling*), konstruksi (*construction*), serta penyerahan sistem ke para pengguna (*deployment*), yang diakhiri dengan dukungan pada perangkat lunak lengkap yang dihasilkan (Pressman, 2012). Namun dalam penelitian ini belum meliputi tahap *deployment* karena keterbatasan peneliti dalam menyebarkan aplikasi kepada pengguna secara luas.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang dilakukan menghasilkan aplikasi yang secara sistem telah berjalan dengan baik. Hasil dari pengembangan aplikasi secara sistematis dijabarkan menggunakan metode *waterfall*.

2.1 Perencanaan

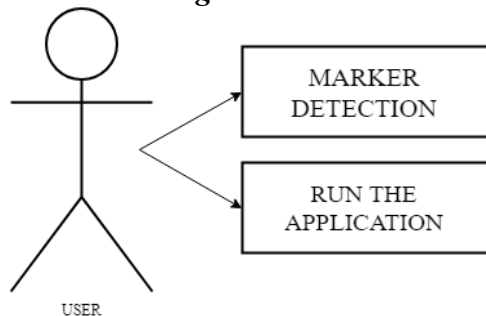
Tahap pertama yang dilakukan untuk pengembangan sistem adalah analisis masalah. Masalah dikumpulkan dengan menggunakan wawancara tidak terstruktur kepada narasumber. Narasumber yang dimaksud adalah Guru Fisika SMA Negeri 5 Jakarta yaitu Bapak Dwi Priandoyo pada

tanggal 8 November 2018. Selain menggunakan wawancara, peneliti juga mengumpulkan beberapa artikel hasil penelitian untuk mengidentifikasi masalah-masalah di dalam pelaksanaan praktikum. Hasil yang didapatkan dari analisis masalah yaitu kurangnya media penunjang, ketersediaan Lembar Kerja Peserta Didik yang kurang interaktif, tujuan Pembelajaran yang tidak tersampaikan, dan sulitnya mengontrol praktikum dengan 36 peserta didik.

2.2 Pemodelan

Dari masalah yang sudah diidentifikasi, kemudian desain dilakukan untuk membantu pengembangan sistem. Masalah yang muncul akan dibuat menjadi fitur-fitur yang tersedia dalam aplikasi ini. Desain yang dilakukan menggunakan *use case diagram*, *entity relational diagram* dan *mockup*.

2.2.1 Use Case Diagram



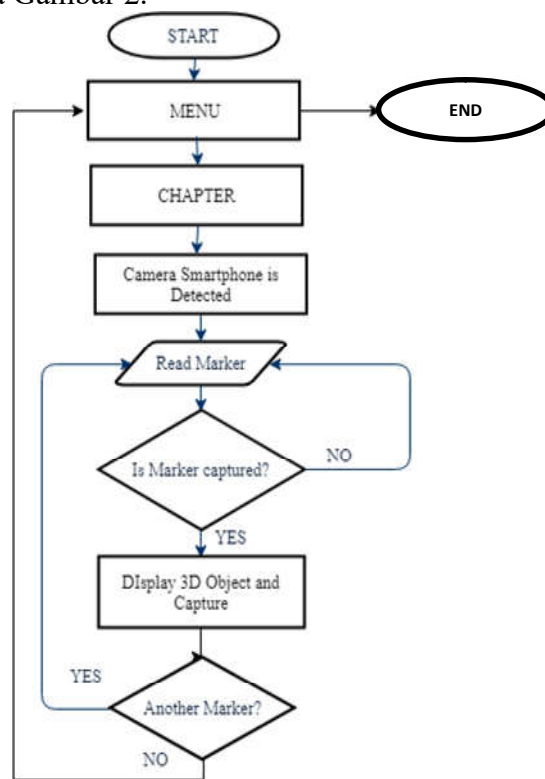
Gambar 1. Use case diagram

Use Case Diagram (Gambar 1) menunjukkan bagaimana pengguna aplikasi (*user*) berinteraksi dengan aplikasi yang dikembangkan oleh peneliti. Dalam *use case* tersebut dijelaskan bahwa aktor yang terlibat yaitu Peserta Didik dan guru yang berperan sebagai pengguna aplikasi atau *user*. Peserta didik dalam melakukan praktikum akan diberikan lembar kerja

siswa yang sudah dilengkapi dengan *augmented reality* sebagai pemandunya berpraktikum.

2.2.2 Flowchart Aplikasi

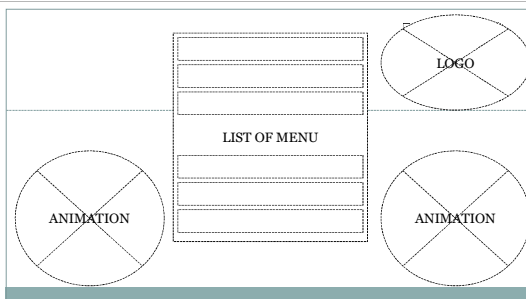
Flowchart aplikasi dibuat untuk menggambarkan logika yang digunakan dalam menyusun sistem aplikasi ini. *Flowchart* yang digunakan ditampilkan pada Gambar 2.



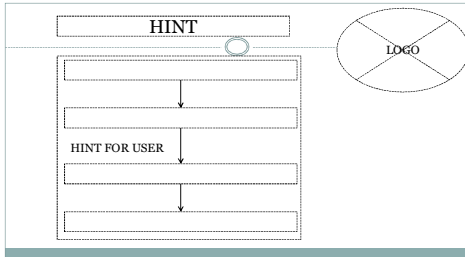
Gambar 2. Flowchart aplikasi

2.2.3 Mockup

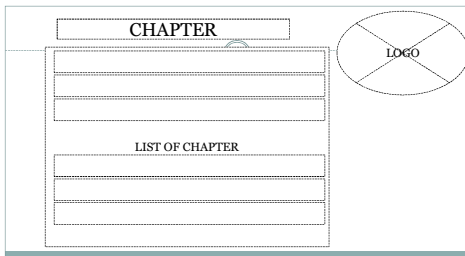
Mockup merupakan desain awal tampilan yang akan dibuat. *Mockup* mendefinisikan bagaimana tampilan yang akan dimuat di dalam aplikasi. Berikut beberapa *mockup* aplikasi Augmented Reality.



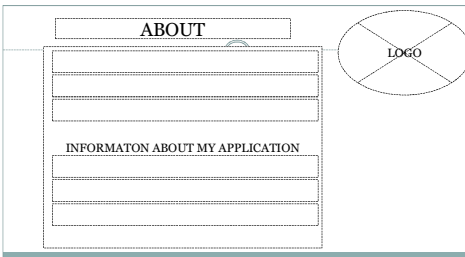
Gambar 3. Mockup tampilan utama



Gambar 4. Mockup tampilan petunjuk



Gambar 5. Mockup tampilan materi



Gambar 6. Mockup tampilan tentang

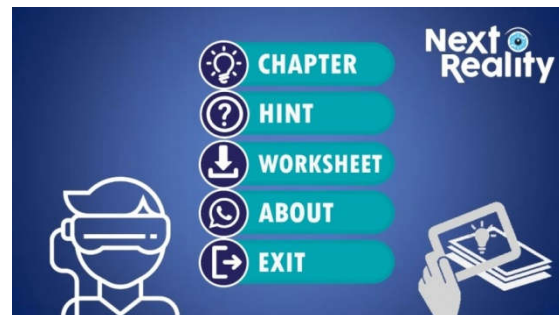
Gambar 3-6 merupakan rancangan *interface* yang dikembangkan pada penelitian. Selanjutnya akan dilakukan desain menggunakan aplikasi pengelola grafis.

2.3 Konstruksi

Dalam pembuatan aplikasi ini, peneliti menggunakan aplikasi Unity 5.2.6 32-bit. Unity merupakan aplikasi open source yang biasa digunakan untuk membuat game 3D maupun 2D. Peneliti juga menggunakan aplikasi Blender untuk membuat objek dan animasi bergerak di dalam unity. Untuk kebutuhan *marker augmented reality* peneliti menggunakan juga vendor vuforia untuk mensupport aplikasi ini dengan baik.

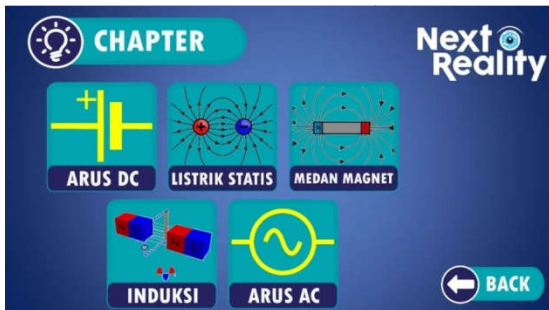
2.3.1 Hasil implementasi antarmuka

Programming dibutuhkan untuk pembuatan aplikasi menggunakan Microsoft Visual Basic berbahasa C#. Pembuatan antarmuka dilakukan menggunakan aplikasi desain grafis yaitu Microsoft Office PowerPoint 2007, Inkscape dan Unity 5.6.2.



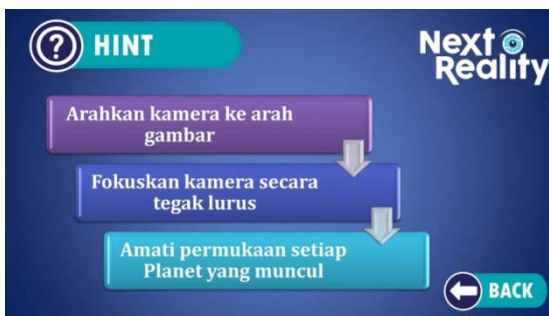
Gambar 7. Halaman Utama

Pada Gambar 7 halaman yang muncul ketika pertamakali orang menggunakan aplikasi ini. Di sini akan muncul list materi, sound opening aplikasi, dan logo aplikasi *augmented reality*. Pada halaman utama ini terdapat pilihan *worksheet* yang jikaditekan akan menuju ke link untuk mengunduh lembar kerja peserta didik.



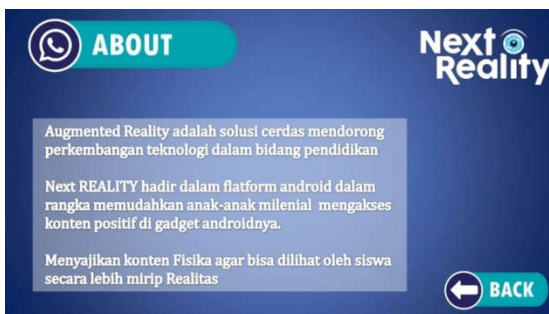
Gambar 8. Halaman Pilihan Materi

Halaman Gambar 8 ditampilkan materi terkait yang ada pada aplikasi. Materi yang tersedia adalah materi dalam kaidah tangan kanan.



Gambar 9. Halaman Petunjuk

Halaman Gambar 9 merupakan halaman petunjuk untuk orang yang bingung cara menggunakan aplikasi ini. Di halaman ini akan diterangkan cara menggunakan aplikasi ini dengan ringkas.



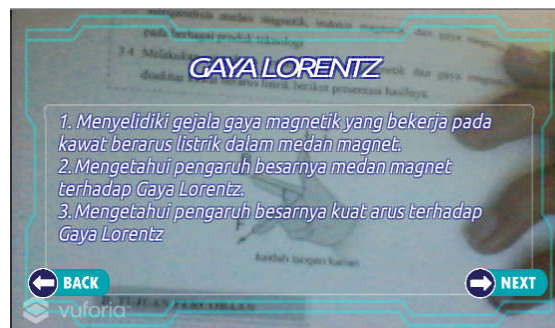
Gambar 10. Halaman Tentang

Halaman Gambar 10 merupakan halaman identitas dari aplikasi ini. Halaman ini memuat deskripsi singkat mengapa hadir aplikasi ini dan perkenalan singkat tentang *augmented reality*.



Gambar 11. Camera aplikasi belum menemukan *Marker*

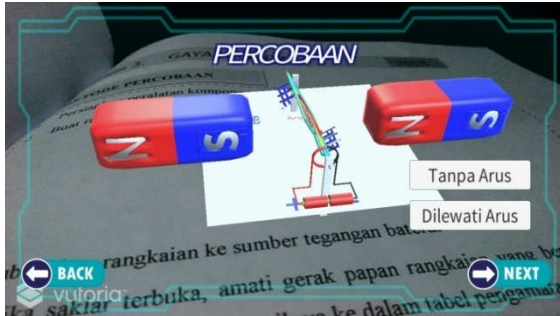
Halaman Gambar 11 merupakan halaman saat aplikasi belum menemukan *marker*. Saat aplikasi belum menemukan *marker* maka layout akan terlihat merah dan bertuliskan Pindai. Setelah di pindai maka akan muncul objek yang sesuai *marker*.



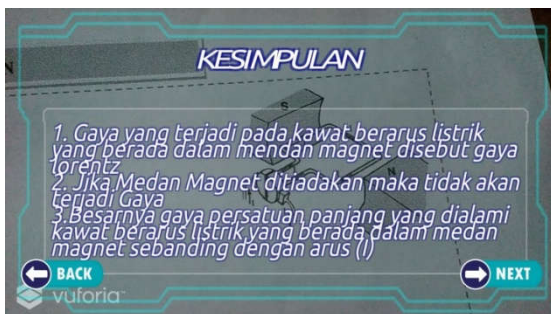
Gambar 12. Camera memindai *Marker* Tujuan Belajar



Gambar 13. Camera menemukan Marker alat dan bahan



Gambar 14. Camera menemukan Marker percobaan



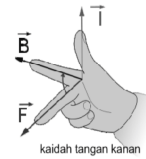
Gambar 15. Kamera menemukan Marker kesimpulan

Marker pada Gambar 12-15 merupakan objek yang muncul saat marker dipindai menggunakan aplikasi. Pengguna akan diajak memilih komponen yang ingin dimunculkan pada aplikasi secara interaktif.

Lembar kerja peserta didik yang dikembangkan terdiri dari beberapa komponen dan terdiri dari beberapa marker penting. Marker tersebut di cetak pada LKPD dan dapat dipindai. Tampilan LKPD terlihat pada Gambar 16.

A. KOMPETENSI DASAR

- 3.3 Menganalisis medan magnetik, induksi magnetik, dan gaya magnetik pada berbagai produk teknologi.
- 3.4 Melakukan percobaan tentang induksi magnetik dan gaya magnetik disekitar kawat berarus listrik berikut presentasi hasilnya.

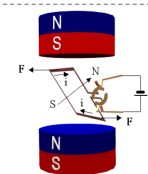


B. TUJUAN PERCOBAAN

- 1. Menyelidiki gejala gaya magnetik yang bekerja pada kawat berarus listrik dalam medan magnet.
- 2. Mengetahui pengaruh besarnya medan magnet terhadap Gaya Lorentz.
- 3. Mengetahui pengaruh besarnya kuat arus terhadap Gaya Lorentz.

C. ALAT DAN BAHAN

NO	Nama Alat	Jumlah
1	Baterai	2
2	Magnet	2
3	Statif	1
4	Papan Rangkaian	1
5	Saklar	1
6	Kawat	1



Gambar 16.1 Tampilan LKPD 2.3.2 Hasil Pengujian

Pengujian pada aplikasi yang telah dikembangkan selanjutnya dilakukan menggunakan *blackbox testing*. Adapun instrument ditampilkan dan hasil yang diharapkan ditampilkan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Instrumen Penilaian

<i>Skenario Pengujian</i>	<i>Skala</i>
Install aplikasi di <i>smartphone</i>	1 / 0 (Success/ Failed)
Membuka aplikasi	
Klik menu petunjuk	
Klik menu <i>chapter</i>	
Klik menu <i>about</i>	
Klik menu unduh <i>worksheet</i>	
Klik menu <i>back</i>	
Memindai marker pada LKPD	

Selanjutnya dilakukan uji coba pada aplikasi. Hasil pengujian ditampilkan pada Tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2. Hasil Pengujian
Black Box Testing

<i>Hasilyangdiharapkan</i>	<i>Hasil</i>
Aplikasi terinstall	<i>Success</i>
Aplikasi terbuka	<i>Success</i>
Menampilkan <i>page</i> petunjuk	<i>Success</i>
Menampilkan <i>pagechapter</i>	<i>Success</i>
Menampilkan <i>pageabout</i>	<i>Success</i>
Menampilkan <i>pageunduh</i>	<i>Success</i>
Tampil <i>pagesebelumnya</i>	<i>Success</i>
Objek AR muncul	<i>Success</i>

Hasil pengujian menunjukkan bahwa dari beberapa item ujicoba. Didapatkan hasil sebagai berikut ditampilkan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Persentase Pengujian
Black Box Testing

<i>Hasil</i>	<i>Ordinal</i>	<i>Total</i>	<i>Persentase</i>
Success	1	8	100 %
Failed	0	0	0 %

Hasil pengujian didapatkan hasil bahwa persentasi keberhasilan fungsi dalam sistem aplikasi yang dikembangkan adalah 100% sudah berfungsi dengan baik. Keberhasilan sistem itu ditinjau dari 8 item *test* yang berhasil lolos, diantaranya proses instalasi yang berjalan lancar dan penampil objek *augmented reality* yang muncul saat marker dipindai.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil dari penelitian ini adalah terciptanya sebuah aplikasi sistem *augmented reality* pada lembar kerja peserta didik untuk pelaksanaan pembelajaran. Setelah dilakukan pengujian dengan metode *black box testing*, didapatkan hasil pengujian bahwa persentasi

keberhasilan dalam sistem aplikasi ini adalah 100% sudah berfungsi dengan baik pada penggunaan di *smartphone*. Sehingga aplikasi ini sudah dapat digunakan pada pengunadalam proses pembelajaran.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Kelompok Peneliti Muda dan Laboratorium Media Digital Universitas Negeri Jakarta. Terimakasih kepada Bapak Fauzi Bakri, S.Pd., M.Si. dan Ibu Dewi Mulyati, S.Pd., M.Si., M.Sc. atas bimbingannya dalam penulisan artikel ilmiah.

REFERENCES

- Bakri, F., Sumardani, D., & Mulyati, D. (2019). Integrating Augmented Reality Into Worksheets: Unveil Learning To Support Higher-Order Thinking Skills. *AIP Conference Proceedings* 2169, 020012.
- Bakri, F., Sumardani, D & Mulyati, D. (2019). The Augmented Reality Application for Simulating Electromotive Force Concept. *Journal of Physics: Conference Series*, 1402(6).
- Bakri, F., Sumardani, D & Mulyati, D. (2019). The 3D Simulation of Lorentz Force Based on Augmented Reality Technology. *Journal of Physics: Conference Series*, 1402(6).
- Hayat, M. S., & Anggraeni, S. (2011). Sikap Ilmiah Siswa Praktikum Based Learning On Invertebrate Concept To Students' Scientific Attitude Development. *Jurnal Penelitian*, 02.
- Hidayat, F. (2018). Anies Baswedan: Mutu pendidikan Indonesia gawat darurat. Retrieved from <https://www.merdeka.com/peristiwa/a>

- nies-baswedan-mutu-pendidikan-indonesia-gawat-darurat.html, on 3 July 2019.
- Hidayati, N. (2012). Penerapan Metode Praktikum dalam Pembelajaran Kimia untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa pada Materi Pokok Kesetimbangan Kimia Kelas XI SMK Diponegoro Banyuputih Batang. *Skripsi*. IAIN Walisongo.
- OECD. (2015). Programme for International Student Assessment 2015: Results in Focus. Retrieved from www.oecd.org/pis. January 1, 2019.
- Nincarean, D. *et al.* (2013). Mobile Augmented Reality: The Potential for Education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 103. 657–664.
- Pressman, Roger S., P. D. (2012). *Rekayasa Perangkat Lunak (Pendekatan Praktisi) Edisi 7*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Pyatt, K., & Sims, R. (2012). Virtual and Physical Experimentation in Inquiry-Based Science Labs. *J Sci Educ Tech*. 21, 133–147.
- Ramos, J. (2013) 'Higher Order Thinking Skills and Academic Performance in Physics of College Students: A Regression Analysis.', *International Journal of Innovative Interdisciplinary Research*, (4), pp. 48–60.
- Srisawasdi, N., & Kroothkeaw, S. (2014). Supporting Students' Conceptual Development of Light Refraction by Simulation-based Open Inquiry with Dual-situated Learning Model. *J. Comput. Educ.*, 1(1), 49–79.
- Sumardani, D., Midaraeni, I., Sumardani, N. I. (2019). Virtual Reality Sebagai Media Pembelajaran Relativitas Khusus Berbasis Google Cardboard pada Smartphone Android. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan KALUNI*, 2, 309-321.
- Taşlıdere, E. (2015). A Study Investigating the Effect of Treatment Developed by Integrating the 5E and Simulation on Pre-service Science Teachers' Achievement in Photoelectric Effect. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 1–16.
- Yusniawati, I. (2011). Peningkatan Hasil Belajar IPA Materi Tata Surya dengan Menggunakan Media Interaktif Animasi 3 Dimensi pada Siswa Kelas VI SD Negeri 2 Karanganyar. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.